



0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet viser hvordan man i bratt terreng kan oppnå at alle boliger har god tilgjengelighet, med trinnfri atkomst, på en økonomisk gunstig måte. Bladet tar utgangspunkt i et ferdig utbygd boligområde, Slåttebakkane i Førde (referanseområde), og viser forslag til en alternativ bebyggelsesplan. Alternativet er basert på veg med bebyggelse på én side, ensidig veg, og bruk av lett kommunalteknikk.

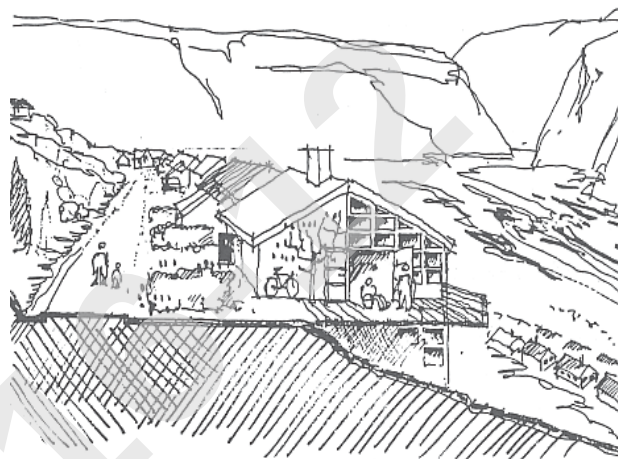
02 Formål

Trinnfri atkomst er nødvendig for bevegelseshemmede, men vil være en fordel for alle. Bygging i bratt terreng medfører problemer med høydeforskjeller. Den foreslåtte alternative bebyggelsesplanen for området eliminerer mange av disse problemene og er et generelt anvendelig prinsipp ved bygging i bratt terreng.

Med gode atkomstforhold til boligen mener vi at atkomsten fra kjøreveg til hovedinngangsdør i boligen skal være uten trinn eller nivåsprang og med stigning på maksimum 1:12. I bratt terreng betyr dette at man bare kan plassere hus på nedsiden av vegen, se Planløsning A 312.207. Husbanken kan gi økt låneramme for boliger med livsløpsstandard, og god tilgjengelighet er en forutsetning for livsløpsstandard. Vi henviser til Planløsning A 330.211 som redegjør for kravene til livsløpsstandard.

03 Analysemetoder – to bebyggelsesplaner for samme tomt

Analysen bygger på et konkret referanseområde, Slåttebakkane i Førde, som i hovedsak har en helling på 1:3,5 eller 16 grader. Det er i dag ferdig utbygd med 235 eneboliger. Husene er lagt på begge sider av vegen, kalt tosidig veg. I det bratte terrenget fører dette til at boligene på oversiden av vegen i liten grad blir tilgjengelige for bevegelseshemmede. I et alternativ har vi foreslått en annen måte å utforme bebyggelsesplanen på, med samme antall boliger. Ved å legge atkomstveger for hver husrekke, vil alle husene ligge på nedsiden av vegen og dermed gjøre det mulig å få trinnfri atkomst som er tilgjengelig og brukbar for funksjonshemmede til alle hus. I alternativet er det foreslått smale, dype tomter og lett kommunalteknikk for å redusere kostnadene.



Kostnadene er i begge tilfeller kalkulert av en entreprenør med god kjennskap til tomte.

Metoden ved å sammenlikne et ferdig utbygd referanseområde med et tenkt alternativ har svakheter. Det vil alltid være usikkert å sammenlikne et eksisterende område med et tenkt skisseprosjekt.

Tabell 03

Tabellen viser fire forskjellige kombinasjoner av ulike tomteform, tradisjonell kommunalteknikk og en- og tosidig vegutnyttelse, og de konsekvenser dette har for tomtekostnader og tilgjengelighet.

	Ensidig atkomstveg	Tosidig atkomstveg
Lett kommunalteknikk Lange, smale tomter	Alternativet Alle boligene tilgjengelige Lav kostnad	Rundt halvparten av boligene tilgjengelige Lavest kostnad
Kvadratiske tomter Tradisjonell kommunalteknikk	Alle boligene tilgjengelige Høyeste kostnad	Referanseområdet Rundt halvparten av boligene tilgjengelige Høy kostnad

04 Henvisninger

Planløsning:

- A 312.115 Småhus i bratt terreng. Atkomst, bygning, uteareal
- A 312.207 Bebyggelsesplan og livsløpsbolig
- A 312.304 Felles og private utearealer
- A 330.211 Livsløpsboliger

Byggdetaljer:

- A 514.115 Drenering. Lokal overvannshåndtering
 A 515.004 Lett kommunalteknikk. Hovedprinsipper
 A 515.021 Hovedledninger for vann og avløp. Kostnadsbesparende framføring, forenklet frostdimensjonering
 A 515.034 Rasjonell utførelse av sekundær-/stikk ledninger for vann og avløp. Forenklet frostdimensjonering
 A 515.071 Rør, ventiler og kummer for grunne vann- og avløpsledninger i fellesgrøfter

garasje plassert slik at 28 % av alle hus får trinnfri atkomst fra garasje til hovedinngangsdør. På overside av veg har 7 % trinnfri atkomst. De øvrige garasjene ligger ikke i samme nivå som et plan i boligen.

14 Gang- og sykkelveg

Gang- og sykkelveger fins ikke internt i området, og atkomstvegen benyttes av alle trafikanter.

15 Flombekker

Flombekker er holdt delvis åpne, det fins delvis et overvannssystem med inntak midt i området og med stor kapasitet.

16 Felles og privat uteareal

Grøntstrukturen består av et større område i nord som er knyttet til veger og lekeplasser med tre til fire meter brede korridorer. Utbyggingsformen har medført kraftige inngrep i den opprinnelige vegetasjonen, som er fjernet på 86 % av arealet, se fig. 16. Tosidig utnyttning av veg kan gi brede grøntarealer, men dette er ikke utnyttet i referanseområdet, fordi husene er plassert midt på tomta.

Private utearealer ligger ikke i nivå med vegen og er vanskelig tilgjengelige. Mange har kompensert for dette ved å bygge store balkonger.

1 Referanseområdet**11 Tomt**

Tomteområdet er på 367 dekar, og graden av utnyttning er ca. 0,65 boliger pr. dekar bruttoareal. Enkelttomtene er tilnærmet kvadratiske, og typisk mål er 30 ganger 30 meter. Husene er plassert noenlunde midt på tomta. Tomteområdet heller mot nordøst. Dette gir ingen gunstig orientering, men frittliggende hus, plassert med jevn avstand, skygger lite for hverandre.

12 Vegsystem

Vegsystemet skal overvinne en høydeforskjell på ca. 125 m. Det er innkjøring i det lavest beliggende punktet. Området blir betjent av opptil 1 750 m lange blindveger. På den mest trafikkerte tiden av døgnet blir det en årsdøgntrafikk på ca. 800 biler, eller opp mot 25 bilpasseringer i kvarteret. Stigningen i blindvegene er stort sett 1:10. Senteravstanden mellom dem er 60 – 70 meter, se fig. 12.

13 Parkering

Parkering skjer på hver enkelttomt. Det er ikke satt av plass til gjesteparkering. På nedsiden av veg er

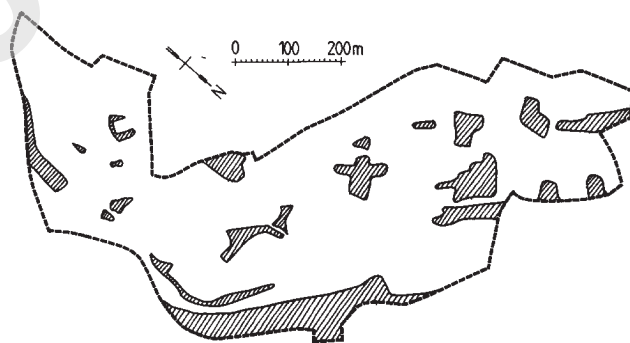


Fig. 16
Referanseområdet. Utbyggingsformen fører til at 86 % av vegetasjon og terreng blir fjernet og må erstattes av terrasser, murer, beplantning og andre tomtearbeider. Det skraverte arealet viser opprinnelig vegetasjon.

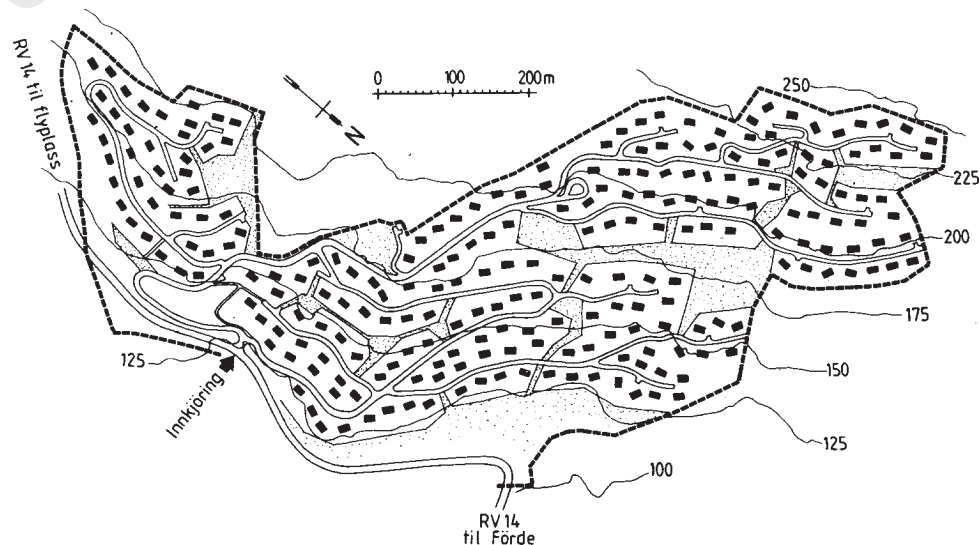


Fig. 12

Plan av referanseområdet Slåttebakkane. Vegsystemet er lange blindveger med hus på begge sider.

17 Boligene

Boligene er av god standard. Mange er store og har påkostede uteanlegg med terrasser, trapper og støttemurer. Dette er til dels nødvendig for å oppta de store høydeforskjellene som følge av plassering 10 – 15 meter vekk fra veg, se fig. 17. Høydeforskjellen mellom veg og hovedplan i boliger i bratt terreng er en direkte følge av avstanden fra veg.

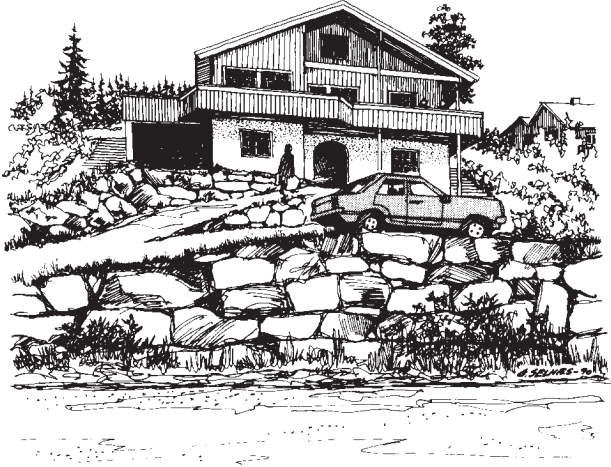


Fig. 17

Figuren viser problemene ved et typisk hus. Forstøtningsmurer gjør det mulig å parkere inne på tomten, men det er høydeforskjell opp til boligens inngang, til det som kan være en garasje under oppholdsterrassen og til boligens hovedplan.

18 Tekniske anlegg

I referanseområdet er ledningsnettet ført i felles grøntarealer og i tomtegrenser. Dette har resultert i et omfattende ledningsnett, se fig. 18. På grunn av terrenghelningen måtte det legges grøft på nedsiden av hver husrekke. Det har ført til en stor andel hovedledninger, i alt ca. 6 000 løpemeter. Fra hovedledningene må det føres lange, private stikkledninger. Stikkledningene utgjør ca. 3 500 løpemeter.

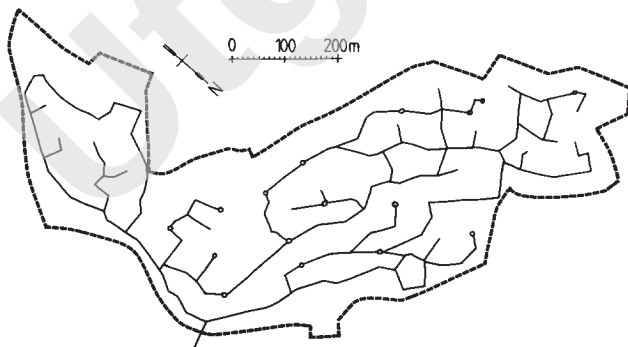


Fig. 18

Referanseområdet har et omfattende og kostbart ledningsanlegg. Fellesledninger ligger i felles grøntareal og i tomtegrenser. Det bratte terrenget gjør det nødvendig med grøft på nedsiden av hver husrekke og lange, private stikkledninger inn til hvert hus. Hel strek er hovedledning.

19 Organisering

Utbyggingsformen gir en vanlig kommunal saksbehandling av enkeltsøknader og gjør det mulig for folk å velge tomt og husplassering relativt fritt. Den gir muligheter for individuelle framdriftsplaner og utbyg-

gingsformer. Utbyggingen foregikk i to etapper: Først ble fellesanlegg som veg, vann og avløp ferdigstilt. Etter dette ble tomtene solgt, og den enkelte tomteskjoper startet opparbeidingen etter egen tidsplan.

2 Alternativet

For å oppnå en tilgjengelig og brukbar atkomst til alle boliger i bratt terreng må boligene plasseres på nedsiden av vegen. På denne måten er det også mulig å oppnå store, sammenhengende, flate områder i en bratt skråning.

Hensikten med alternativet er å vise at man med smalere tomter og ved å bruke lett kommunalteknikk kan ha en ensidig vegutnyttelse uten å øke kostnadene.

21 Tomteform

For å holde anleggskostnadene nede og gi en rasjonell arealutnytting, er enkelttomtene dype og relativt smale, se fig. 21 a og 21 b. Tjue meters tomtebredde langs veg er tilstrekkelig for å innpasse hus og garasje. En typisk tomt er 20 ganger 45 meter.

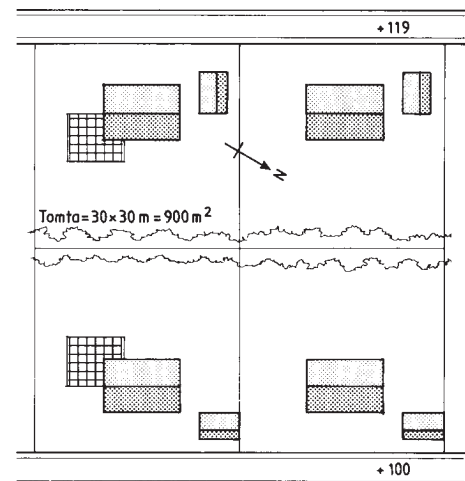


Fig. 21 a

Figuren viser tomtedistribusjon i referanseområdet.

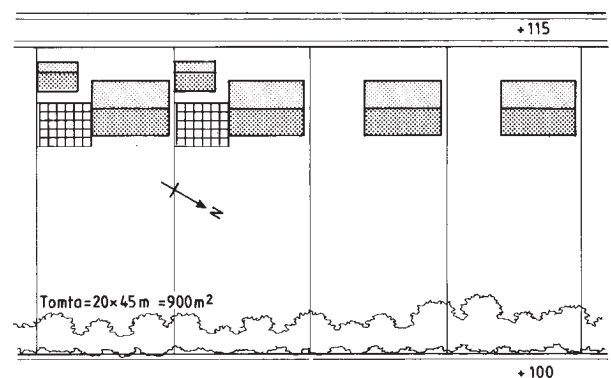


Fig. 21 b

Figuren viser tomtedistribusjon i alternativet.

22 Vegsystem

Samleveg føres sentralt opp gjennom området og har ikke avkjørsel til de private tomtene, se fig. 22. Samlevegene legges med stigning på opptil 1:10, men det fins flatere repos av sikkerhetsgrunner. I kryss og svinger er stigningen redusert. Ved avkjørsel fra samleveg er det T-kryss. I bratt terreng gir dette fylling og skjæring.

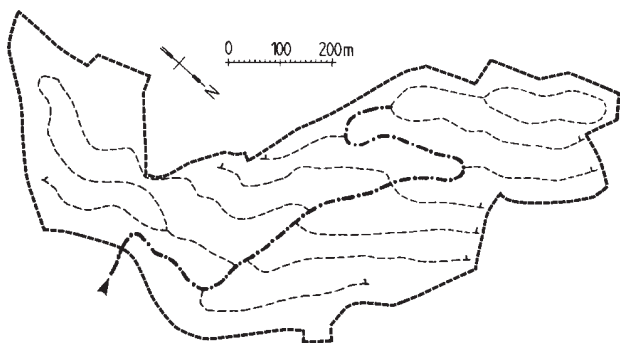


Fig. 22

Vegsystemet i alternativet. En samleveg føres inn nederst i området og opp til toppen. Vegen legges med stigning ca. 1:10, avløst av slakere partier. Atkomstvegene er lagt praktisk talt horisontalt. Alternativet viser blindveg med lengder på 200 – 400 meter, med unntak av sydlige deler. Avstanden mellom atkomstvegene er ca. 70 meter, og dette gir en høydeforskjell på ca. 20 meter mellom husrekkene. Alle får utsikt. Figuren viser hvordan vegene i hovedsak følger kotene.

Lengden på atkomstvegene er redusert til ca. 300 m, og de er lagt noenlunde horisontalt. I slike korte atkomstveger blir det liten trafikk; opptil 50 biler i døgnet eller en til to biler i kvarteret på det meste. Atkomstvegene er utformet som enfelts veger med asfaltert dekkebredde på 3,5 meter og reguleringsbredde på 6,5 meter. Helningen er ca. 4 % eller 1:25. En dobbeltgarasje er plassert mellom boligen og vegen. Garasjen skjermer oppholdsterrassen fra innsyn. Garasjen er lagt parallelt med vegen for å få minst mulig avstand fra vegens senterlinje og dermed minst mulig høydeforskjell.

23 Gang- og sykkelveger

Alternativet har ikke interne gang- og sykkelveger.

24 Flombekker, brøyting, snølagring

Husplassering og tekniske anlegg tar utgangspunkt i eksisterende flombekker som holdes åpne. Smal og ensidig veg er enkel å brøyte. Med snøfreser kastes snøen på oversiden av vegen. Snøen kan også deponeres i flombekker.

25 Private og felles utearealer

Ensidig veg og dype, smale tomter gir brede belter med vegetasjon, se fig. 25. Nedenfor vegen ligger anleggssonen med bygninger og gårds plasser.

Lenger ned på privattomta ligger et område som ikke berøres av utbyggingen. Det er viktig å sikre dette området ved utbyggingen slik at stein o.l. ikke raser nedover.

Private utearealer til opphold ligger mellom boligene på samme nivå som boligenes hovedplan.

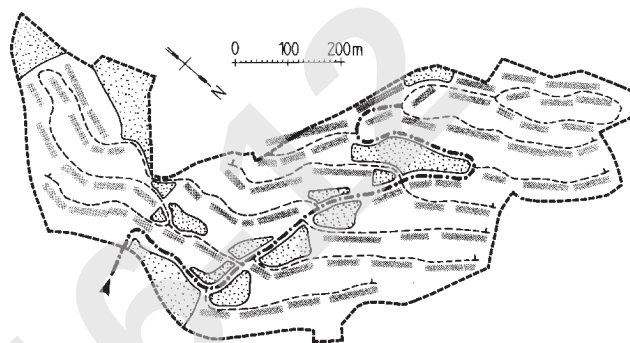


Fig. 25

Grøntområder i alternativet. I alternativet er de felles grøntområdene i stor grad lagt langs samlevegen som vil gå gjennom et grøntbelte. Planen gir en konsentrert anleggssone og legger til rette for rasjonell opparbeiding. Alle tomtetekniske arbeider, som opparbeiding av veg, avløp, byggegrube, tilbakefylling mot grunnmur og planering av tomt, utføres under ett.

26 Utforming og plassering av boligen

Boligene er tilpasset terrenget og har en eller to underetasjer. Boligene er plassert nær vegen og hovedplan ligger i nivå med vegen. De er plassert langs vegen med en smal bygningskropp som reduserer problemene ved bratt terreng, se fig. 26 a og b.

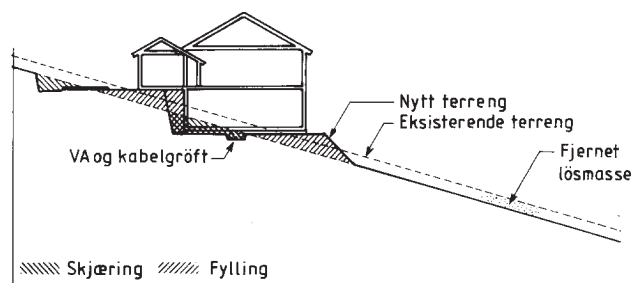


Fig 26 a

Typisk snitt for veg og hus i alternativet. Avstand fra veg avgjør høydeforskjellen. Grøftetraseen under husrekken reduserer kostnadene til et minimum. Atkomstveg, gårds plass, garasje, husets hovedplan og terrasse ligger i samme nivå, som omfatter hele atkomstvegen, og dermed betyr en utvidet standard for livsløp. Snittet viser massedisponering i alternativet. Veg og byggegrube er plassert for å gi minimale masseforflytninger. Under husrekkene ligger en felles grøft for ledninger og kabler.

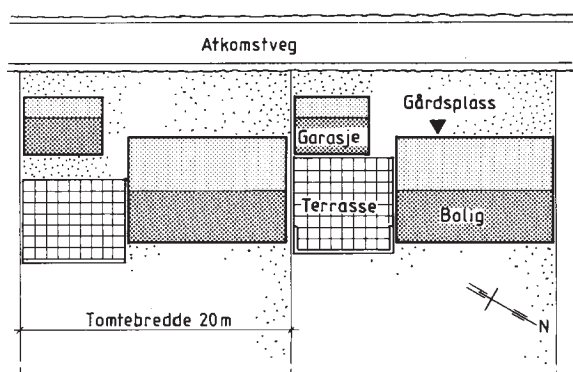


Fig. 26 b

På plantegningen ses plassering av bygninger og oppholdsareal ute. Terrassen er skjermet av garasjebygningen.

27 Plassering av tekniske anlegg

Hovedanlegg for vann og kloakk er lagt på tvers av kotene og er flere steder lagt i forbindelse med flombekkene, se fig. 27. Sekundæranleggene føres under byggegrubene, og vanlig lengde er 200 – 300 meter.

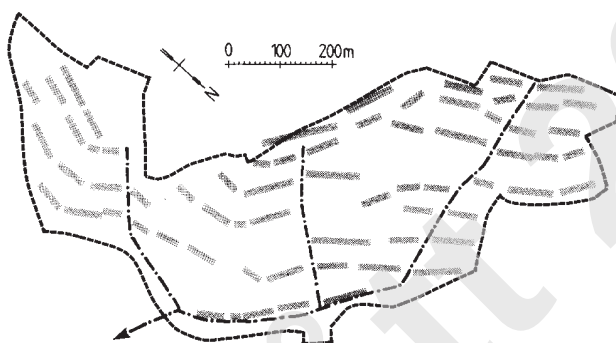


Fig. 27

Ledninger i alternativet. Området har et konsentrert ledningsanlegg. Hovedledningen er lagt slik at maksimal lengde på hver streng er 200 - 300 meter. Noen av hovedledningene er lagt i forbindelse med flombekker. De tekniske anleggene med kabler og vann- og avløpsledninger er ført under og mellom husene. Det er ingen ledninger i vegene.

28 Organisering og planlegging

Alle anlegg, veger, ledninger, masseuttak og husplassering må planlegges samlet. Dette bør gjøres av en tverrfaglig gruppe som går trinnvis fram med registreringer, analyser og utforming av plan. Alternativet forutsetter at boliger som ligger langs en vegstrekning, opparbeides samtidig. Dette må sikres i kontrakter ved tidspunktet for salg av tomter.

3 Sammenlikning av kvalitet og kostnad

31 Kvalitet

Tosidig utnyttning av vegen kan gi bygninger som er jevnt spredt i terrenget, og dette er gunstig med

tanke på solforholdene i en nordøstvendt skråning. Plassering midt på stor tomt har som konsekvens at folk kan stå mer fritt i valg av hustype.

Den største kvalitetsmessige fordelene med ensidig veg er at det blir mulig å gi alle boliger en atkomst som er brukbar for bevegelseshemmede og et nabolag som er tilgjengelig til tross for bratt terreng. Dette er en langt mer omfattende og utvidet tilgjengelighet enn det Husbanken krever for livsløpsboliger.

På denne måten kan mange av ulempene ved å bygge i bratt terreng reduseres, og husbyggerne kan nyte godt av fordelene ved tomter i bratt terreng som utsikt, innsynsfrie fasader og best mulige solforhold.

Tabell 31

Sammenlikning mellom referanseområdet og alternativet

Kvaliteter	Referanseområdet	Alternativet
Tilgjengelighet mellom kjørevei og inngang	30 %	100 %
Vegsystem, løpemeter pr. bolig	Tosidig, 20 løpemeter	Ensidig, 25 løpemeter
Parkering	På tomt	På tomt i nivå med hovedetasje
Grøntområde, andel fjernet vegetasjon	86 %	50 – 60 %
Utearealer	Korridorstruktur	Større, samlet areal
Tomteform	Kvadratisk 30 m · 30 m	Smale, dype 20 m · 45 m
Boligene	Fritt valgt enebolig	Tilpasset enebolig
Tekniske anlegg	Konvensjonelt	Samordnet
Saksbehandling	Konvensjonell	Krever Koordinering

32 Organisering

Styrken ved den konvensjonelle utbyggingen ligger i en enkel og fleksibel organisering av utbyggingen. Hver enkel utbygger kan bygge på det tidspunkt som passer best, uten å måtte koordinere dette med de framtidige naboene.

Alternativet forutsetter at boligene langs en atkomstveg bygges ut på samme tid.

33 Kostnader

Sammenlikningen av kostnader mellom referanseprosjektet og alternativet bygger på anbud fra 1986. De er vurdert av lokal entreprenør. De viktigste kostnadsbærere er veglengde, grøftelengde og utforming av grøfter, og den samlede massehåndteringen. Disse forholdene bestemmes av bebyggelsesplanens utforming, organisering og opparbeiding.

Referanseområdet har 20 m veglengde og 40 løpemeteter ledning pr. bolig. Ledningssystemet er kostbart, men gevinsten ligger i at husbyggeren får frihet til å velge tidspunkt for tomteopparbeidelsen.

Alternativet med ensidig utnyttelse av veg, har en moderat økning av veglengde til 25 m pr. bolig. Dette henger sammen med smalere tomter. I alternativet er det ca. 26 løpemeteter ledning pr. bolig. Sekundærledningene er ført i fellesgrøfter under husrekkene. De blir opparbeidet samtidig med utspredning av byggegrubene. Totalkostnadene for vann- og avløpsledningene kan reduseres med ca. 80 %.

Vi har beregnet gjennomsnitt for tomtetekniske kostnader i en typisk husgruppe i referanseområdet og i alternativet. Alternativet gir 40 % lavere kostnader.

Dette skyldes i hovedsak de enklere kommunaltekniske anleggene. I referanseområdet får i tillegg husbyggere på oversiden av vegen store kostnader til arbeider med støttemurer, oppkjørsler, tildanning av terreng, oppmuring av storstein osv. Intervjuer med husbyggere viste at dette kan beløpe seg til 20 – 70 000 kroner.

4 Konklusjon

Det er mulig å oppnå trinnfri atkomst som er tilgjengelig og brukbar for funksjonshemmede i bratt terreng ved at alle boliger ligger på nedsiden av vegen. Atkomstvegen blir dermed ensidig utnyttet. Ved å bruke lange, smale tomter og lett kommunalteknikk er det mulig å redusere kostnadene. Beregningseksemplet viser en mulig besparelse på 40 %.

5 Referanser

51 Forfatter og redaksjon

Dette bladet er skrevet av Jens Bjørneboe. Saksbehandler har vært Inger-Lise Saglie. Redaksjonen ble avsluttet i mars 1992.

52 Litteratur

521 Jens Bjørneboe og Terje Nordeide. Livsløpsstandard i bratt terreng. Prosjektrapport 91. Norges byggforskningsinstitutt. Oslo, 1991.

Tabell 33
Sammenlikning av tomtetekniske kostnader

Planelement	Referanseområdet (kr/tomt)	Alternativet (kr/tomt)
Veg	15 000	19 300
VA- grøfter	22 300	5 600
Kabelgrøfter	3 000	1 000
Stikkgrøfter til tomter	12 800	–
VA-ledninger	11 300	5 000
Husgrube	23 000	16 200
Tilbakefylling/ planering	13 000	10 000
Totalt	100 400	57 100